C8

FICHE n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINE AUX PROFESSEURS

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN LAIT

Il s'agit de déterminer la concentration en acide lactique (de formule CH_3-CHOH-COOH) d'un lait en réalisant un dosage acido-basique puis de représenter les deux énantiomères de l'acide lactique.

La présence de bactéries dans un lait provoque la transformation d'une partie du lactose en acide lactique.

Le lait frais est déjà légèrement acide et son acidité augmente par fermentation en cas de mauvaise conservation. 0n dosera un lait pasteurisé ou stérilisé (ou même du lait cru) ouvert le jour même ou depuis quelques jours et conservé au réfrigérateur.

Le dosage sera effectué à l'aide d'une solution de soude de concentration $5{,}0 \times 10^{-2}$ $mol.L^{-1}$.

Le saut de pH étant faible et la détermination du point d'équivalence difficile à partir de la courbe de titrage, la réaction sera réalisée en présence de phénolphtaléine .

Remarques sur le déroulement de l'épreuve

L'élève devra procéder à la préparation d'une solution-témoin afin de mieux apprécier le changement de couleur et réaliser deux dosages successifs pour déterminer le volume équivalent à la goutte près. Celui-ci étant de 6 à 7 cm^3, la durée de l'épreuve le permet.

Au deuxième appel, le professeur vérifie la construction des deux énantiomères. Si à partir d'une molécule ne correspondant pas à l'acide lactique (mais correcte du point de vue de la valence des atomes), le candidat a réussi à construire correctement les modèles des deux énantiomères, on donnera deux points sur les trois prévus par le barème. Si une molécule est correctement construite, mais que la seconde n'est pas son énantiomère, on donnera un point sur les trois points prévus.

FICHE n°2 : LISTE DE MATERIEL DESTINEE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN LAIT

Pour un poste de travail

- Lait pasteurisé ou stérilisé ouvert le jour même ou depuis quelques jours et conservé au réfrigérateur
- Solution de soude de concentration 5.10^{-2} $mol.L^{-1}$ (100 mL)
- Phénolphtaléine à 0,2% dons l'éthanol
- Pipette jaugée de 20 mL et une poire à pipeter
- Burette graduée
- Eprouvette graduée (au moins 150 mL)
- Trois béchers de 250 mL
- Deux béchers de 50 mL
- Un verre à pied
- Agitateur magnétique si possible
- Pissette d'eau distillée.
- Boite de modèles moléculaires.

Pour huit postes de travail

prévoir 1 L de solution de NaOH à $5{,}0 \times 10^{-2}$ $mol.L^{-1}$
prévoir 1 L de lait pasteurisé ou stérilisé ouvert le jour même ou depuis quelques jours et conservé au réfrigérateur

Matériel supplémentaire

Pour une séquence de 4 élèves, prévoir une cinquième paillasse avec le matériel

Pour évaluer la précision de la détermination du volume équivalent prévoir une solution d'acide chlorhydrique de concentration environ égale à 5×10^{-2} $mol.L^{-1}$; on introduit goutte à goutte cette solution dans la solution obtenue par l'élève à l'équivalence pour décolorer sa solution.

FICHE n°3 : ENONCE DESTINE AUX CANDIDATS

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN LAIT

I But de la manipulation

Il s'agit de déterminer, en réalisant un dosage acido-basique, la concentration d'un lait en acide lactique et d'utiliser les modèles moléculaires pour représenter les deux stéréoisomères de l'acide lactique (CH_3-CHOH-COOH).

L'acidité d'un lait augmente par fermentation lactique en cas de mauvaise conservation. Ce dosage permet donc d'apprécier l'état de conservation du lait.

On réalisera le dosage d'un lait pasteurisé ou stérilisé par une solution de soude (ou hydroxyde de sodium) de concentration molaire $5{,}0 \times 10^{-2}$ $mol.L^{-1}$ en présence de phénolphtaléine.

L'équation de la réaction est :

$$CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH + OH^- \longrightarrow CH_3\text{-}CHOH\text{-}COO^- + H_20$$

II Manipulation

1) Préparation de la solution à doser

Introduire dans un bécher de 250 mL :

- 20,0 mL de lait prélevé à l'aide d'une pipette que l'on nettoiera soigneusement après utilisation
- environ 150 mL d'eau distillée
- 15 gouttes de phénolphtaléine.

Remarque **:**

Pour mieux repérer le virage, on utilisera une solution témoin identique à la solution que l'on dose. A l'équivalence, la couleur rose doit persister au moins 10 secondes.

2) Introduire dans la burette la solution de soude de concentration molaire $5{,}0 \times 10^{-2}$ $mol.L^{-1}$.

- Réaliser un dosage rapide puis procéder au dosage proprement dit.

!!! Appeler le professeur pour qu'il vérifie le volume à l'équivalence

III Exploitation de l'expérience

1) Calculer la concentration molaire en acide lactique du lait, C_A, ainsi que la masse d'acide contenue dans 1 L de lait dosé La masse molaire de l'acide lactique est égale à 90 $g.mol^{-1}$.

2) Pour qu'un lait soit consommable, il faut que la masse d'acide lactique qu'il contient soit inférieure à 1,8 $g.L^{-1}$. Le lait dosé satisfait-il à ce critère ?

IV - Etude de la stéréoisomérie

Construire à l'aide des modèles moléculaires les deux énantiomères de la molécule d'acide lactique.

!!! Appeler le professeur pour qu'il vérifie ces modèles

Le candidat doit restituer ce document en sortant de la salle

C8

FICHE n °4 : DOCUMENT REPONSE DU CANDIDAT

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN LAIT

CANDIDAT	**MANIPULATION :**	**/15**
NOM :	**FICHE RÉPONSE :**	**/5**
PRENOM :	**NOTE :**	**/ 20**

1) Volume équivalent : $V_{B\ eq}$ =

- C_A = **Erreur !**=

- Masse d'acide dans 1L de lait dosé:

2) Le lait est-il consommable?

NOM ET SIGNATURE DE L'EXAMINATEUR :

C8

FICHE n °5 : GRILLE D'OBSERVATION DESTINEE AUX PROFESSEURS

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN LAIT

N° poste **Nom**	1		2		3		4	
PIPETTE	4 points							
Rinçage avec un peu de solution								
Pipetage à partir d'une petite quantité versée dans un bécher								
Pipetage correct								
Utilisation et démontage de la propipette								
BURETTE	3 points							
Rinçage de la burette avec un peu de solution								
Ajustage du zéro								
Absence de bulle d'air								
Agitation du mélange								
DOSAGE	3 points							
Réalisation des 2 dosages (un rapide, un soigné)		1						
Utilisation du témoin		1						
Précision du volume équivalent (évalué par exemple avec un ajout de solution acide)		1						
MODELES MOLECULAIRES	3 points							
Molécule conforme		1						
Enantiomères		2						
ORGANISATION DE LA PAILLASSE	2 points							
Repérage correct des solutions								
Zone de travail bien dégagée								
Flacons rebouchés								
AIDE DE L'ENSEIGNANT REMARQUES								
TOTAL		**/15**						

NB : On peut évaluer la précision de la détermination du volume équivalent en ajoutant goutte à goutte une solution d'acide chlorhydrique de concentration environ égale à 0,05 $mol.L^{-1}$.

FICHE n° 6 : BAREME DESTINE AUX PROFESSEURS

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN LAIT

NOTATION

Elle s'effectue en deux parties :

pendant l'épreuve : évaluation des compétences à manipuler	15 points
après la manipulation : exploitation des résultats	5 points

Exploitation des résultats

- calcul de C_A		1,5 pts
- calcul de la masse d'acide dans un litre		2,5 pts
- lait consommable ou non		1 pt
	Total	5 points